

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012年6月21日(21.06.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/081330 A1

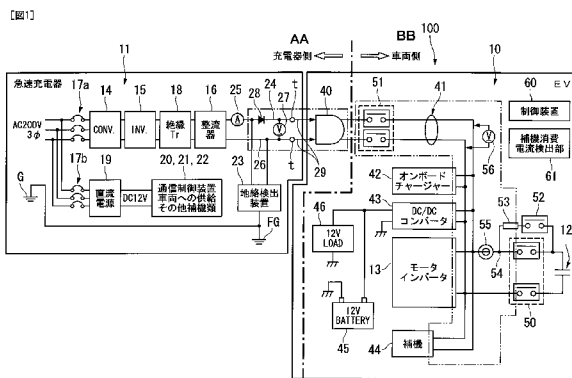
- (51) 国際特許分類:
B60L 3/00 (2006.01) **H01M 10/48** (2006.01)
B60L 1/00 (2006.01) **H02J 7/00** (2006.01)
B60L 11/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/075440
- (22) 国際出願日: 2011年11月4日(04.11.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-278535 2010年12月14日(14.12.2010) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 本田技研工業株式会社(HONDA MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1078556 東京都港区南青山二丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 横山 晋一(YOKOYAMA Shinichi) [JP/JP]; 〒3510193 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP).

- (74) 代理人: 志賀 正武, 外(SHIGA Masatake et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: VEHICLE

(54) 発明の名称: 車両



- AA Battery charger side
BB Vehicle side
11 Rapid battery charger
18 Insulating Tr
16 Rectifier
19 Direct-current power supply
20, 21, 22 Communication control device, auxiliary machineries for supply to vehicle or the like
23 Earth detection device
42 On-board charger
43 DC/DC converter
13 Motor inverter
44 Auxiliary machinery
60 Control device
61 Auxiliary machinery consumption current detection unit

(57) Abstract: A vehicle having, mounted therein, a connection wire arranged on the vehicle side, an electricity storage device, and an external charge system which can charge an electricity that has been received from an external power supply into the electricity storage device through the connection wire, wherein the vehicle comprises an auxiliary machinery load which is connected to the connection wire, a current sensor which measures an inflow current value into the electricity storage device and an outflow current value from the electricity storage device, an auxiliary machinery consumption current measurement unit which measures a current value that is consumed by the auxiliary machinery load, and a control device which predicts the inflow current value from the external power supply on the basis of measurement results produced by the current sensor and measurement results produced by the auxiliary machinery consumption current measurement unit during charging the electricity storage device by the electricity that has been received from the external power supply.

(57) 要約: 車両側に設けられた接続線と、蓄電装置と、外部電源から受電した電力を、前記接続線を介して前記蓄電装置に充電する外部充電システムと、が搭載された車両であって: 前記接続線に接続された補機負荷と、前記蓄電装置への流入電流値及び流出電流値を測定する電流センサと、前記補機負荷で消費される電流値を測定する補機消費電流測定部と、前記外部電源から

受電した前記電力により前記蓄電装置を充電している際に、前記電流センサの測定結果と前記補機消費電流測定部の測定結果とに基づいて前記外部電源からの前記流入電流値を推定する制御装置と、を備える車両。

WO 2012/081330 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称 : 車両

技術分野

- [0001] この発明は、外部電源から充電可能な蓄電装置を備える車両に関する。
本願は、2010年12月14日に日本国に出願された特願2010-278535号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

- [0002] 従来、蓄電装置の電力によりモータを駆動する電気自動車等の車両において、駐車場などの車外に設けられた外部電源によって蓄電装置を充電可能なものが知られている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

- [0003] 特許文献1：日本国特開2009-189154号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0004] 近年、上述した蓄電装置への急速充電が要望されており、この急速充電器にあってはCHAdeMO方式等の統一規格が提案されている。急速充電にあっては、車両側でレアショート（layer short）などの異常が発生した場合に、車両側で充電を停止させる必要がある。そのため、例えば、車両の受電口近傍に電流センサを設けて流入電流を検出し、車両側で異常を判定している。また、受電口近傍の電流センサにより検出される流入電流が全て蓄電装置の充電に供される訳ではなく、充電中に稼動するDC/DCコンバータや、モータインバータの前段に設けられるキャパシタの放電抵抗などにも電流が流れてしまう。そのため、蓄電装置の正確な充電状態を把握するために、何も分岐接続されていない蓄電装置の直近の接続線にも電流センサが設けられている。そのため、車両側に複数の電流センサを設ける必要があり、部品点数が増加して、コストが上昇したり、車重が増加したりしてしまうという

課題がある。

[0005] この発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、コスト上昇を抑制すると共に、軽量化を図りつつ、車両側の異常を確実に検出できる車両を提供するものである。

課題を解決するための手段

[0006] 上記の課題を解決するために、以下を採用した。

すなわち、（１）本発明の一態様に係る車両は、接続線および蓄電装置と、外部電源から受電した電力を、前記接続線を介して前記蓄電装置に充電する外部充電システムと、前記接続線に接続された補機負荷と、前記蓄電装置への流入電流値及び流出電流値を測定する電流センサと、前記補機負荷で消費される電流値を測定する補機消費電流測定部と、前記外部電源から受電した前記電力により前記蓄電装置を充電している際に、前記電流センサの測定結果と前記補機消費電流測定部の測定結果とに基づいて前記外部電源からの前記流入電流値を推定する制御装置と、を備える。

[0007] （２）上記（１）に係る車両において、前記接続線の電圧値を測定する電圧センサと、前記蓄電装置と前記接続線との間に設けられた第１コンタクタと、前記外部電源が接続される車両側コネクタと前記接続線との間に設けられた第２コンタクタと、抵抗器と、前記抵抗器と直列接続されて前記第１コンタクタを迂回して設けられた第３コンタクタと、をさらに備え；前記制御装置が、前記外部電源から流出される前記電流の電流値の情報を受信して、この電流値と前記流入電流の推定値とのズレが所定値以上である場合に、前記第１コンタクタと前記第２コンタクタとを開放状態にすると共に、前記第３コンタクタを閉塞状態にして、前記接続線の電圧値が異常電圧か否かを判定し、異常電圧であると判定された場合には、前記異常電圧の発生原因が前記車両側にあると判定する構成を採用してもよい。

[0008] （３）上記（２）の車両において、前記制御装置が、前記接続線の電圧値が異常電圧でないと判定された場合、前記第２コンタクタおよび前記第３コンタクタを開放状態にすると共に、前記第１コンタクタを閉塞状態にして、

前記電流センサの測定電流が異常電流か否かを判定し、異常電流であると判定された場合には、前記異常電流の発生原因が前記車両側にあると判定する構成を採用してもよい。

[0009] (4) 上記(2)の車両において、前記制御装置が、異常が前記車両側で発生していると判定された場合に、前記第2コンタクトおよび前記第3コンタクトを開放状態にすると共に、前記第1コンタクトを閉塞状態にして、前記補機負荷を作動させて、前記接続線の電圧値が異常電圧か否かを判定し、異常電圧であると判定された場合には、前記補機負荷が異常であると判定する構成を採用してもよい。

[0010] (5) 上記(1)～(4)の何れか一つに記載の態様において、前記補機消費電流測定部は、前記補機負荷の入力側に設けられた電流センサの検出結果に基づき、前記補機負荷で消費される電流値を測定する構成を採用してもよい。

[0011] (6) 上記(1)～(4)の何れか一つに記載の態様において、前記補機消費電流測定部は、前記補機負荷の出力電流値と、この出力電流値と出力電圧値に基づく効率マップとに基づき、前記補機負荷で消費される電流値を測定する構成を採用してもよい。

発明の効果

[0012] 本発明の上記(1)の態様に係る車両によれば、外部電源からの流入電流を、電流センサと補機消費電流測定部とを用いて推定することで、外部電源からの流入電流を検出する専用の電流センサを省略できる。そのため、部品点数を抑制して、コスト上昇を抑制すると共に、軽量化を図りつつ、車両側の異常を確実に検出できる効果がある。

[0013] 本発明の上記(2)の態様の車両によれば、上記(1)の車両の効果に加えて、外部電源から流出される電流の電流値の情報と、流入電流の推定値とのズレが所定以上である場合に、第1コンタクトと第2コンタクトとを開放状態にして、第3コンタクトを閉塞状態にすることで、第1コンタクトと第2コンタクトとの間の接続線やこの接続線に接続された補機負荷の何れにも

異常がない場合には、電圧センサによって蓄電装置の出力電圧と同等の電圧が測定される。一方、第1コンタクタと第2コンタクタとの間の接続線および、この接続線に接続された補機負荷の少なくとも何れか一方に異常がある場合、例えば、レアショートなどの異常が生じた場合には、第3コンタクタに直列接続された抵抗器が蓄電装置の出力電圧を背負うこととなるため、蓄電装置の出力電圧よりも十分に低い異常電圧が測定される。したがって、電流センサの個数を削減しつつ、車両側に異常があることを判定できる効果がある。

[0014] 本発明の上記(3)の態様の車両によれば、上記(1)及び(2)の車両の効果に加えて、接続線の電圧が異常電圧ではないと判定された場合に、第2コンタクタおよび第3コンタクタを開放状態にして第1コンタクタを閉塞状態にすることで、電流センサによって例えば、補機負荷による暗電流を明らかに超える異常電流が測定された場合に、接続線の電圧が低下しないような異常が車両側に生じていると判定できる。一方、異常電流が測定されない場合には、車両側には異常がないため、外部電源側に異常があることを判定できる。したがって、電流センサの個数を削減しつつ、異常個所が車両側にあるか又は外部電源側にあるかを判定できる効果がある。

[0015] 本発明の上記(4)の態様の車両によれば、上記(1)及び(2)の車両の効果に加えて、車両側で異常が発生していると判定された場合に、第2コンタクタおよび第3コンタクタを何れも開放状態にすると共に、第1コンタクタを閉塞状態にして、補機負荷を作動させることで、蓄電装置から補機負荷に電力が供給されるため、その際に、接続線の電圧降下が電圧センサにより測定された場合に、補機負荷が異常であると判定できる効果がある。

[0016] 本発明の上記(5)の態様の車両によれば、少なくとも上記(1)に記載の態様の車両の効果に加えて、予め補機負荷の入力側に設けられている電流センサを有効利用して、補機消費電流測定部により補機負荷で消費される電流を測定できるため、部品点数を増加させずに、車両への流入電流を推定できる効果がある。

[0017] 本発明の上記（６）の態様の車両によれば、少なくとも上記（１）に記載の態様の車両の効果に加えて、補機負荷の入力側に電流センサが設けられていない場合であっても、補機負荷の出力電流と、この出力電流および補機負荷の出力電圧の効率マップとに基づき、補機負荷で消費される電流を補機消費電流測定部で測定できるため、部品点数を増加させずに車両への流入電流を推定できる効果がある。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の一実施形態における電気自動車の外部充電システムおよび急速充電器の概略構成を示す図である。

[図2]同実施形態における制御装置で実行される異常判定処理のフローチャートである。

[図3]プリチャージを実行した際の高圧接続線の電圧の変化を示すグラフである。

[図4]高圧バッテリーの電力によりDC／DCコンバータのみを駆動した際の高圧接続線の電圧の変化を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0019] この発明の一実施形態における車両について図面を参照しながら説明する。

図１は、この実施形態の車両である電気自動車１００の外部充電システム１０および、この外部充電システム１０へ給電する急速充電器１１を示している。

ここで、この実施形態の電気自動車１００は、駆動輪（図示せず）にギヤボックス（図示せず）等を介して駆動軸（図示せず）が接続されるDCブラシレスモータ等の駆動用モータ（図示せず）と、この駆動用モータへ電力を供給する高圧バッテリー１２とを備え、後述するモータインバータ１３を用いてパルス幅変調などによる駆動モータの駆動制御を行う。なお、高圧バッテリー１２は、後述するバッテリー４５の出力電圧（又は出力電圧値）（例えば、１２Ｖ）よりも出力電圧が高いことから「高圧」と称している。

[0020] 急速充電器 11 は、車両に搭載された高圧バッテリー 12 を充電するための外部電源であり、受電した 3 相 200 V をコンバータ (CONV) 14 により直流変換した後、インバータ (INV) 15 により所望の電圧で発振させて、再度、整流器 16 で整流した直流電力を出力する。なお、コンバータ 14 の一次側には、サーキットブレーカ 17 a が設けられる。また、インバータ 15 と整流器 16 との間には、絶縁トランス (Tr) 18 が介在され、その一次側と 2 次側とが絶縁される。

[0021] 急速充電器 11 は、充電電圧および充電電流が調整可能に構成されている。例えば、電気自動車 100 から受信される充電電圧や充電電流の指令値の情報に従って充電電圧及び充電電流を調整することで、様々な種類 (仕様) の外部充電システムを備える電気自動車に対しても最適な急速充電を行うことが可能になっている。

[0022] 急速充電器 11 には、整流器 16 の出力側で発生した地絡を検知する地絡検出装置 23 が設けられ、この地絡検出装置 23 によって地絡が検知された場合には、急速充電が停止されるように設定されている。この地絡検出装置 23 は、整流器 16 の出力側のプラス側給電線 24 とマイナス側給電線 26 とにそれぞれ接続され、例えば、プラス側給電線 24 に流れる電流 (又は電流値) とマイナス側給電線 26 に流れる電流とを比較することで地絡を検出する。

なお、地絡検出装置 23 は、急速充電器 11 のフレームグラウンド FG に接続され、さらに急速充電器 11 のフレームグラウンド FG が、接地極 G へ接続される。

[0023] 整流器 16 の出力側のプラス側給電線 24 には、このプラス側給電線 24 に流れる電流を計測する直流電流計 25 が設けられ、プラス側給電線 24 とマイナス側給電線 26 との線間には、急速充電器 11 の出力端子 t-t 間の電圧 (又は電圧値) を計測する直流電圧計 27 が設けられる。これら直流電流計 25 と直流電圧計 27 とによる計測結果は、電気自動車 100 と通信を行う通信制御装置 20 を介して電気自動車 100 へ送信される。また、直流

電流計 25 よりも出力端子 t 側のプラス側給電線 24 には、出力端子 t 側に向かって順方向となるダイオード 28 が介装される。そして、急速充電器 11 の出力端子 t には、例えば、端部に給電コネクタ（図示せず）を具備する充電ケーブル 29 が接続される。

[0024] 急速充電器 11 には、上述した充電用の系統とは別に、3 相 200 V を、上述した整流器 16 の出力よりも低圧な直流電力に変換（例えば、DC 12 V）する直流電源 19 が設けられる。この直流電源 19 から出力される直流電力は、通信制御装置 20、電気自動車 100（車両）への直流電力の供給制御を行う供給装置 21、および、急速充電器 11 が具備するその他補機類 22 へ供給される。なお、直流電源 19 の受電側には、上述した充電用の系統と同様にサーキットブレーカ 17b が設けられる。

[0025] 電気自動車 100 は、上述した急速充電器 11 から供給される電力により高圧バッテリー 12 を充電する外部充電システム 10 を備えている。外部充電システム 10 は、急速充電器 11 の給電コネクタが電氣的に接続可能に構成される受電コネクタ 40 と、この受電コネクタ 40 と高圧バッテリー 12 との間を接続する一対の高圧接続線 41 とを備えて構成される。

[0026] 高圧接続線 41 には、補機負荷であるオンボードチャージャー 42、DC/DC コンバータ 43、モータインバータ 13、および、その他の補機負荷（エアコンインバータ等）44 がそれぞれ分岐接続される。

[0027] オンボードチャージャー 42 は、比較的 low 圧な単相 100 V の家庭用コンセントなどから供給される電力により高圧バッテリー 12 を充電する充電装置である。このオンボードチャージャー 42 による充電は、一般に、急速充電器 11 による急速充電よりも充電時間が長くなる。オンボードチャージャー 42 の内部回路（図示せず）には、高圧側に整流用のキャパシタ（図示せず）が設けられ、この整流用のキャパシタには、メンテナンス時の感電防止等のために放電用の抵抗器（図示せず）が並列接続される（以下、DC/DC コンバータ 43 およびモータインバータ 13 も同様）。

[0028] DC/DC コンバータ 43 は、高圧バッテリー 12 の電圧よりも低い低圧系

(例えば、12V)のバッテリー(12VBATTERY)45を充電したり、低圧系の負荷(12VLOAD)46を駆動したりするために、高圧接続線41の電圧を降圧して出力する。

モータインバータ13は、IGBTなどのスイッチング素子を複数用いてブリッジ接続したブリッジ回路を具備するパルス幅変調(PWM)によるPWMインバータ(不図示)を備えて構成される。モータインバータ13は、後述する制御装置60からの制御指令を受けて駆動モータの駆動および発電を制御する。なお、電気自動車100では、外部電源からの充電のほかに、回生作動による発電時に駆動用モータから出力される電力が高圧バッテリー12へ充電可能になっている。

その他の補機負荷44は、例えば、カーエアコン(A/C)のインバータなどの負荷である。

[0029] 高圧接続線41の高圧バッテリー12近傍には、制御装置60の制御指令に応じて開閉作動され、プラス側の高圧接続線41とマイナス側の高圧接続線41とをそれぞれ接続・切断する第1コンタクタ50が配設される。さらに受電コネクタ40の近傍には、第1コンタクタ50と同様に、制御装置60の制御指令に応じて開閉作動され、プラス側の高圧接続線41とマイナス側の高圧接続線41とをそれぞれ接続・切断する第2コンタクタ51が配設される。

[0030] また、第1コンタクタ50には、制御装置60の制御指令に応じて開閉作動される第3コンタクタ52がバイパスして(並列に)接続される。この第3コンタクタ52には、電流制限用の抵抗器53が直列接続される。この第3コンタクタ52は、オンボードチャージャー42、DC/DCコンバータ43、モータインバータ13、および、その他の補機負荷44が有するキャパシタなどの容量性の構成部材をプリチャージするためのものである。第3コンタクタ52は、例えば、高圧接続線41へ何も電力が供給されていない状態から第1コンタクタ50や第2コンタクタ51が投入される直前に閉塞制御される。これにより抵抗器53を介して高圧バッテリー12からオンボー

ドチャージャー４２、ＤＣ／ＤＣコンバータ４３、モータインバータ１３、および、その他の補機負荷４４へ電力が供給されることとなる。なお、プリチャージが行われる際には、高圧バッテリー１２へのリターン回路を形成するために第１コンタクタ５０のマイナス側の高圧接続線４１に設けられた接点のみが閉塞制御される。

[0031] 外部充電システム１０には、さらに、第１コンタクタ５０と第３コンタクタ５２とが合流接続される合流部５４の近傍の高圧接続線４１に、高圧バッテリー１２への流入電流及び流出電流（又は流入電流値及び流出電流値）を測定する電流センサ５５が取り付けられる。電流センサ５５の測定結果は、制御装置６０へ入力される。なお、電流センサ５５の取付位置は、高圧バッテリー１２への流入電流及び流出電流が測定可能であれば上記位置に限られず、例えば、マイナス側の高圧接続線４１に配置したり、第１コンタクタ５０および第３コンタクタ５２よりも高圧バッテリー１２側に配置したりしても良い。また、上述した電流センサ５５としては、非接触タイプのセンサであるカレントトランス等を用いるのが好ましい。

[0032] 高圧接続線４１には、プラス側の高圧接続線４１とマイナス側の高圧接続線４１との間の電圧を測定する電圧センサ５６が取り付けられ、その測定結果が制御装置６０へ入力される。

[0033] 外部充電システム１０は、急速充電中に、オンボードチャージャー４２、ＤＣ／ＤＣコンバータ４３、モータインバータ１３、および、その他の補機負荷４４で消費される電流を測定する補機消費電流測定部６１を備える。

[0034] ここで、モータインバータ１３やオンボードチャージャー４２は、急速充電中に動作が停止されるようになっており、急速充電中にモータインバータ１３やオンボードチャージャー４２で消費される電流の電流値は、キャパシタ用放電抵抗に流れる電流値と略等しくなるため、補機消費電流測定部６１は、モータインバータ１３で消費される電流すなわち、モータインバータ１３へ流入する流入電流を、次式（１）で求める。

$$\text{流入電流} = \text{入力電圧} / \text{放電抵抗} \cdots (1)$$

ただし、モータインバータ 13 の回路構成によっては放電抵抗に流れる電流以外に暗電流が存在する場合があるが、この場合は、流入電流＝入力電圧／放電抵抗＋暗電流とされる。なお、上述した入力電圧は、高圧接続線 41 の電圧と等しい。

[0035] 補機消費電流測定部 61 は、DC／DCコンバータ 43 で消費される電流の電流値を、上記一次側の電流センサにより求める。ここで、DC／DCコンバータ 43 には、一般に、一次側すなわち高圧接続線 41 側から流入する電流を測定する電流センサ（図示せず）が内蔵されるが、DC／DCコンバータ 43 に一次側の電流センサが設けられていない場合には、第 2 の手法として、例えば、二次側すなわち DC／DCコンバータ 43 の出力側の電圧（DC12V）と、DC／DCコンバータ 43 の出力側の電流と、高圧側入力電圧と、予め不揮発性のメモリ等に記憶した下記 DC／DCコンバータ 43 の効率マップとを用いて次式（2）で求める。なお、DC／DCコンバータ 43 には、一般的に、出力側に電流センサ及び電圧センサが内蔵されているため、第 2 の手法を用いる場合は、これら出力側の電流センサと出力側の電圧センサとによって、それぞれ出力電流（又は出力電流値）と出力電圧とが測定される。

[0036]
$$I_{in} = V_{out} \times I_{out} / (Eff \times V_{in}) \cdots (2)$$

ここで、「 I_{in} 」は DC／DCコンバータ 43 への流入電流 [A]、「 V_{out} 」は DC／DCコンバータ 43 の出力電圧 [V]、「 I_{out} 」は DC／DCコンバータ 43 の出力電流 [A]、「 Eff 」は DC／DCコンバータ 43 の変換効率 [%]、「 V_{in} 」は DC／DCコンバータ 43 への入力電圧 [V] である。

[0037]

[表1]

DC/DCコンバータ効率MAP

		出力電流 Iout			
		1A	2A	3A	XA
出力電圧 Vout	8V	80%	82%	84%	90%
	10V	82%	85%	87%	91%
	XV	84%	88%	90%	94%

[0038] なお、補機消費電流測定部 6 1 によって DC / DC コンバータ 4 3 で消費される電流（流入電流）を算出する場合について説明したが、充電中の DC / DC コンバータ 4 3 により消費される電流が、異常検知に影響がない非常に小さい値である場合（例えば、1 ～ 2 A 程度）には、補機負荷全体の消費電流に含まれる誤差程度として無視するか、又は、常に一定の消費電流として処理するようにしても良い。

[0039] 補機消費電流測定部 6 1 は、さらにその他の補機負荷 4 4 で消費される電流も上述したオンボードチャージャー 4 2、モータインバータ 1 3、および、DC / DC コンバータ 4 3 で消費される電流と同様に、エアコンインバータなどのその他の補機負荷 4 4 で消費される電流を、例えば、放電抵抗や入力電流に基づいて求める。また、その他の補機負荷 4 4 のうち、出力電力が予め分かっているものに対しては、出力電流、入力電流、および、下記その他の補機負荷 4 4 の効率マップを参照して、次式（3）にて求める。

[0040]
$$I_{in} = W_{out} / (Eff \times V_{in}) \cdots (3)$$

ここで、「 I_{in} 」はその他の補機負荷 4 4 への流入電流 [A]、「 W_{out} 」はその他の補機負荷 4 4 の出力電力 [W]、「 Eff 」はその他の補機負荷 4 4 の効率 [%]、「 V_{in} 」はその他の補機負荷 4 4 への入力電圧 [V] である。

[0041]

[表2]

その他の補機 (A/C INV) 効率MAP

		出力電力 Wout			
入力電圧 Vin		3kW	4kW	5kW	XkW
	300V	80%	82%	84%	90%
	350V	82%	85%	87%	91%
	XV	84%	88%	90%	94%

[0042] そして、上述した補機消費電流測定部 61 は、オンボードチャージャー 42、DC/DCコンバータ 43、モータインバータ 13、および、その他の補機負荷 44 でそれぞれ消費される合計電流（以下、単に補機消費電流と称す）を求めて、補機消費電流の情報を制御装置 60 へ出力する。

[0043] 制御装置 60 は、図示しない記憶装置に予め記憶された種々のプログラムを実行する演算装置を備えており、電流センサ等から入力された各種情報に基づいて外部充電システム 10 の制御等を行う。

[0044] 次に、上記電気自動車 100 の制御装置 60 により行われる異常判定処理について図 2 のフローチャートを参照しながら説明する。

[0045] まず、制御装置 60 は、急速充電器 11 の給電コネクタが電気自動車 100 の受電コネクタ 40 に接続されると、プリチャージを行った後、第 1 コンタクタ 50 と第 2 コンタクタ 51 とを閉塞状態にすると共に、第 3 コンタクタ 52 を開放状態にして充電を開始する（ステップ S01）。次いで、電流センサ 55 により測定された電流と、補機消費電流測定部 61 で測定された補機消費電流とを加算して、急速充電器 11 から受電コネクタ 40 を介して流入する流入電流を推定し、この推定された流入電流と、急速充電器 11 の電流計により計測された電流とのズレが、異常を検出するために予め設定された所定電流（例えば、12 A 程度）よりも大きいか否かの判定を行い、所定電流よりもズレが大きいと判定された場合に異常の発生を判定する（ステップ S02）。

[0046] 制御装置 60 は、異常が発生したと判定されると、急速充電を OFF、より具体的には、第 1 コンタクタ 50、第 2 コンタクタ 51、第 3 コンタクタ

５２を何れも開放状態に制御する（ステップＳ０３）。その後、第３コンタクタ５２を閉塞状態にしてプリチャージを行い、電圧センサ５６により測定された電圧が、異常を検出するために予め設定された所定電圧よりも低いか否かを判定する（ステップＳ０４）。ここで、図３は、縦軸を電圧センサ５６により測定された電圧、横軸をプリチャージ開始からの時間としたグラフであって、例えば、車両側の高圧系統にレアショートなどの異常が生じている場合（図３中、実線で示す）には、電圧が上昇せずに（異常電圧上昇）、正常時（図３中、破線で示す）よりも低い電圧となる。

[0047] 上記判定の結果、所定電圧よりも低くないと判定された場合には（ステップＳ０４でＮｏ）、第２コンタクタ５１と第３コンタクタ５２とを開放状態にすると共に、第１コンタクタ５０を閉塞状態に制御して、電流センサ５５による電流が、異常電流を判定するために予め設定された所定電流よりも大きいか否かを判定する（ステップＳ０５）。この判定の結果、所定電流よりも大きくないと判定された場合は（ステップＳ０５でＮｏ）、充電器側の異常と判定して（ステップＳ０６）、急速充電器１１の異常のランプ表示などを行い（ステップＳ１２）上述した一連の処理を一旦終了する。なお、この異常判定処理では、第２コンタクタ５１の受電コネクタ４０側から急速充電器１１側を充電器側とし、第２コンタクタ５１から高圧バッテリー１２側を車両側としている。

[0048] 一方、上記判定の結果、所定電圧よりも低いと判定された場合（ステップＳ０４でＹｅｓ）および、所定電流よりも大きいと判定された場合は（ステップＳ０５でＹｅｓ）は、車両側にレアショートなどの異常が発生していると判定する（ステップＳ０７）。

次いで、車両側の異常個所をチェックするべく、第２コンタクタ５１と第３コンタクタ５２とを開放状態にすると共に、第１コンタクタ５０を閉塞状態にして、さらに、ＤＣ／ＤＣコンバータ４３の駆動を開始（ＯＦＦ→ＯＮ）にする。この際、電流センサ５５の測定結果により所定電流よりも大きな過大電流が流れていることが測定されたり、電圧センサ５６の測定結果によ

り高圧接続線 4 1 の電圧降下が発生したりしていないかを判定する（ステップ S 0 8）。この判定の結果、過大電流が流れていたり、電圧降下が発生したりしていると判定された場合には（ステップ S 0 8 で Y e s）、DC / DC コンバータ 4 3 が異常であると判定して（ステップ S 1 0）、DC / DC コンバータ 4 3 の修理を促すランプ表示などを行い（ステップ S 1 2）上述した一連の処理を一旦終了する。なお、DC / DC コンバータ 4 3 が異常であると判定された場合には、DC / DC コンバータ 4 3 の駆動は停止される。

[0049] 一方、上記判定の結果、過大電流が流れておらず、且つ、電圧降下が発生していないと判定された場合には（ステップ S 0 8 で N o）、モータインバータ 1 3 やその他の補機負荷 4 4 についても DC / DC コンバータ 4 3 と同様に、一つずつ駆動させて、過大電流や電圧降下が発生しているか否かの判定を行う（ステップ S 0 9）。過大電流が流れていたり、電圧降下が発生したりしていると判定された場合には（ステップ S 0 9 で Y e s）、駆動中のモータインバータ 1 3 や補機に異常があると判定して（ステップ S 1 1）、その修理を促すランプ表示などを行い（ステップ S 1 2）上述した一連の処理を一旦終了する。なお、ステップ S 0 9 の判定によってモータインバータ 1 3 やその他の補機負荷 4 4 の何れにも異常が判定されない場合には、単に異常が発生している旨のランプ表示などが行われる（ステップ S 1 2）。

[0050] ここで、図 4 は、縦軸を電圧センサ 5 6 により測定された電圧、横軸を時間としたグラフであって、第 2 コンタクタ 5 1 および第 3 コンタクタ 5 2 を開放状態にするとともに、第 1 コンタクタ 5 0 を閉塞状態にして、DC / DC コンバータ 4 3 を駆動させた場合の高圧接続線 4 1 の線間電圧の変化を示しており、駆動中にだけ DC / DC コンバータ 4 3 にリアショートなどの異常が生じる場合には、正常時の電圧（図 4 中、破線で示す）に対して、DC / DC コンバータ 4 3 を駆動することで、電圧が垂下して（図 4 中、実線で示す）、正常時よりも電圧が低くなる。

[0051] したがって、上述した実施形態の電気車両によれば、急速充電器 1 1 から

の流入電流を、電流センサ 55 と補機消費電流測定部 61 とを用いて推定することで、急速充電器 11 からの流入電流を検出する専用の電流センサを省略できる。そのため、部品点数を抑制して、コスト上昇を抑制すると共に、軽量化を図りつつ、車両側の異常を確実に検出できる。

[0052] また、急速充電器 11 から流出する電流の電流値の情報と、流入電流の推定値とのズレが所定以上である場合に、第 1 コンタクタ 50 と第 2 コンタクタ 51 とを開放状態にして、第 3 コンタクタ 52 を閉塞状態にすることで、第 1 コンタクタ 50 と第 2 コンタクタ 51 との間の高圧接続線 41 やこの高圧接続線 41 に接続された補機負荷の何れにも異常がない場合には、電圧センサ 56 によって高圧バッテリー 12 の出力電圧と同等の電圧が測定される。一方、第 1 コンタクタ 50 と第 2 コンタクタ 51 との間の高圧接続線 41 および、この高圧接続線 41 に接続された補機負荷の少なくとも何れか一方に異常がある場合、例えば、レアショートが生じている場合には、第 3 コンタクタ 52 に直列接続された抵抗器 53 が高圧バッテリー 12 の出力電圧を背負い、異常電圧として高圧バッテリー 12 の出力電圧よりも十分に低い電圧が電圧センサ 56 によって測定されるため、電流センサの個数を削減しつつ、車両側に異常があることを判定できる。

[0053] さらに、高圧接続線 41 の電圧が異常電圧ではないと判定された場合に、第 2 コンタクタ 51 と第 3 コンタクタ 52 とを開放状態にして第 1 コンタクタ 50 を閉塞状態にして、高圧接続線 41 の電圧が低下しない異常が生じている場合に、電流センサ 55 によって例えば、オンボードチャージャー 42、DC/DC コンバータ 43、モータインバータ 13、および、その他の補機負荷 44 による暗電流を明らかに超える異常電流が測定された場合に、車両側に異常があると判定できる。一方、異常電流が測定されない場合には、車両側には異常がないため、急速充電器 11 側に異常があると判定でき、この結果、電流センサの個数を削減しつつ、異常個所が車両側にあるか又は急速充電器 11 側にあるかを判定できる。

[0054] 車両側で異常が発生していると判定された場合に、第 2 コンタクタ 51 お

よび第3コンタクタ52を何れも開放状態にすると共に、第1コンタクタ50を閉塞状態にして、オンボードチャージャー42、DC/DCコンバータ43、モータインバータ13、および、その他の補機負荷44を作動させることで、高圧バッテリー12からオンボードチャージャー42、DC/DCコンバータ43、モータインバータ13、および、その他の補機負荷44に電力が供給され、その際に、電圧センサ56による高圧接続線41の電圧降下が測定された場合に、オンボードチャージャー42、DC/DCコンバータ43、モータインバータ13、および、その他の補機負荷44の何れかが異常であると判定できる。

[0055] さらに、予めオンボードチャージャー42、DC/DCコンバータ43、モータインバータ13、および、その他の補機負荷44の入力側に設けられている電流センサを有効利用してオンボードチャージャー42、DC/DCコンバータ43、モータインバータ13、および、その他の補機負荷44で消費される電流を測定できるため、部品点数を増加させずに、車両への流入電流を推定できる。

[0056] また、オンボードチャージャー42、DC/DCコンバータ43、モータインバータ13、および、その他の補機負荷44の入力側にそれぞれ電流センサが設けられていない場合であっても、オンボードチャージャー42、DC/DCコンバータ43、モータインバータ13、および、その他の補機負荷44の各出力電流と、各出力電流および各出力電圧による効率マップとに基づき、補機負荷で消費される電流を測定できるため、部品点数を増加させずに車両への流入電流を推定できる。

[0057] なお、この発明は上述した実施形態の構成に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で設計変更可能である。

上述した実施形態の電気自動車100では、高圧接続線41に分岐接続される補機負荷として、オンボードチャージャー42、DC/DCコンバータ43、モータインバータ13、および、その他の補機負荷44を一例にして説明したが、これに限られず、上記以外の補機負荷を接続するようにしても

よい。

産業上の利用可能性

[0058] 本発明によれば、外部電源からの流入電流を、電流センサと補機消費電流測定部とを用いて推定することで、外部電源からの流入電流を検出する専用の電流センサを省略できる。そのため、部品点数を抑制して、コスト上昇を抑制すると共に、軽量化を図りつつ、車両側の異常を確実に検出できる効果を得ることが可能となる。

符号の説明

- [0059]
- 1 0 外部充電システム
 - 1 1 急速充電器（外部電源）
 - 1 2 高圧バッテリー（蓄電装置）
 - 4 0 受電コネクタ（車両側コネクタ）
 - 4 1 高圧接続線（接続線）
 - 4 2 オンボードチャージャー（補機負荷）
 - 4 3 DC／DCコンバータ（補機負荷）
 - 4 4 その他の補機負荷（補機負荷）
 - 5 0 第1コンタクタ
 - 5 1 第2コンタクタ
 - 5 2 第3コンタクタ
 - 5 3 抵抗器
 - 5 5 電流センサ
 - 6 1 補機消費電流測定部
 - 6 0 制御装置

請求の範囲

[請求項1]

接続線および蓄電装置と、
蓄電装置と、
外部電源から受電した電力を、前記接続線を介して前記蓄電装置に充電する外部充電システムと、
前記接続線に接続された補機負荷と、
前記蓄電装置への流入電流値及び流出電流値を測定する電流センサと、
前記補機負荷で消費される電流値を測定する補機消費電流測定部と、
前記外部電源から受電した前記電力により前記蓄電装置を充電している際に、前記電流センサの測定結果と前記補機消費電流測定部の測定結果とに基づいて前記外部電源からの前記流入電流値を推定する制御装置と、
を備えることを特徴とする車両。

[請求項2]

前記接続線の電圧値を測定する電圧センサと、
前記蓄電装置と前記接続線との間に設けられた第1コンタクトと、
前記外部電源が接続される車両側コネクタと前記接続線との間に設けられた第2コンタクトと、
抵抗器と、
前記抵抗器と直列接続されて前記第1コンタクトを迂回して設けられた第3コンタクトと、
をさらに備え、
前記制御装置が、
前記外部電源から流出される電流の電流値の情報を受信して、この電流値と前記流入電流の推定値とのズレが所定値以上である場合に、前記第1コンタクトと前記第2コンタクトとを開放状態にすると共に、前記第3コンタクトを閉塞状態にして、前記接続線の電圧値が異常

電圧か否かを判定し、異常電圧であると判定された場合には、前記異常電圧の発生原因が前記車両側にあると判定する、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の車両。

[請求項3]

前記制御装置が、
前記接続線の電圧値が異常電圧でないと判定された場合、前記第 2 コンタクタおよび前記第 3 コンタクタを開放状態にすると共に、前記第 1 コンタクタを閉塞状態にして、前記電流センサの測定電流が異常電流か否かを判定し、異常電流であると判定された場合には、前記異常電流の発生原因が前記車両側にあると判定する、
ことを特徴とする請求項 2 に記載の車両。

[請求項4]

前記制御装置が、
異常が前記車両側で発生していると判定された場合に、前記第 2 コンタクタおよび前記第 3 コンタクタを開放状態にすると共に、前記第 1 コンタクタを閉塞状態にして、前記補機負荷を作動させて、前記接続線の電圧値が異常電圧か否かを判定し、異常電圧であると判定された場合には、前記補機負荷が異常であると判定する、
ことを特徴とする請求項 2 に記載の車両。

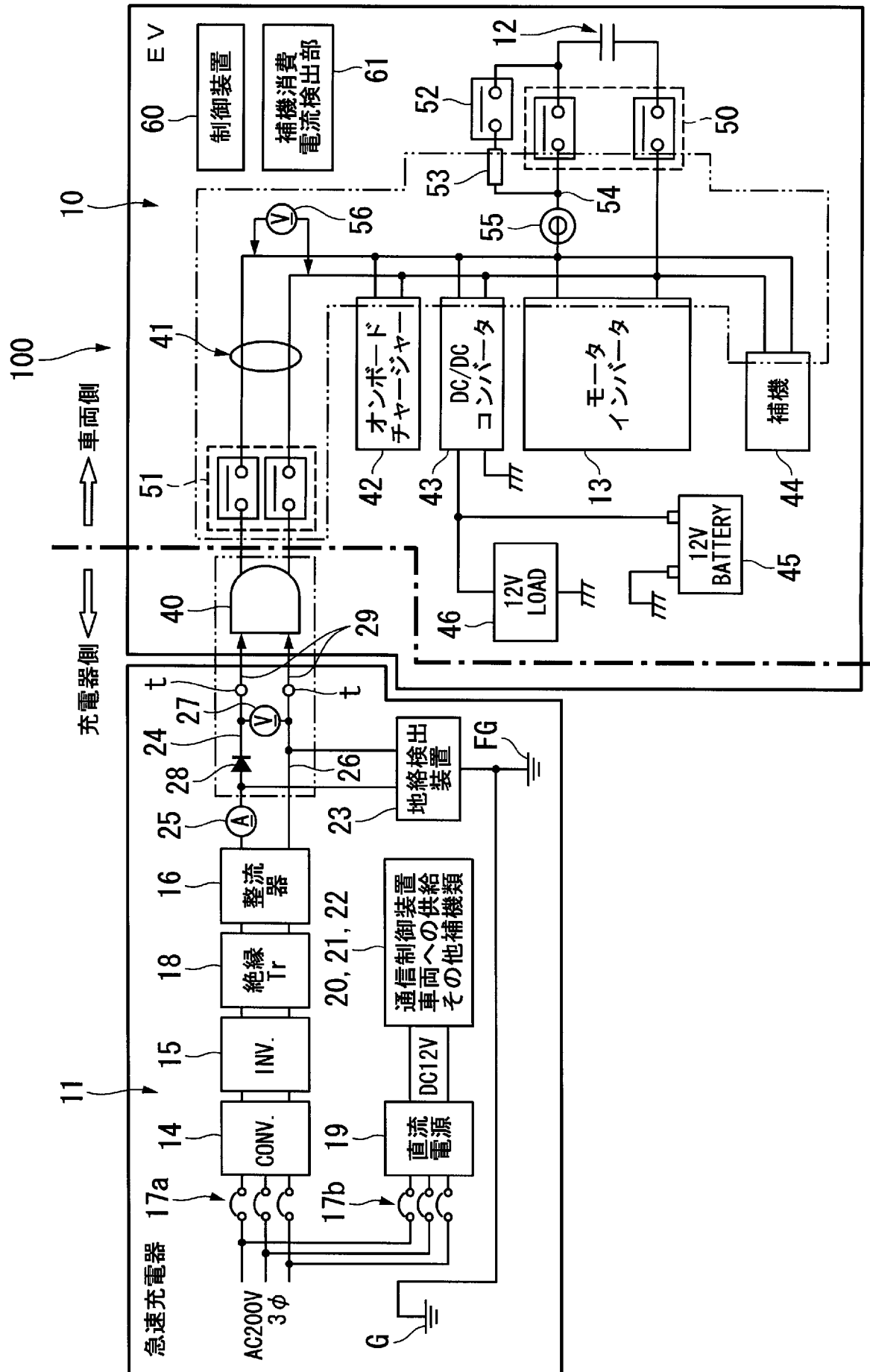
[請求項5]

前記補機消費電流測定部が、前記補機負荷の入力側に設けられた電流センサの測定結果に基づき、前記補機負荷で消費される電流値を測定する、
ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか一項に記載の車両。

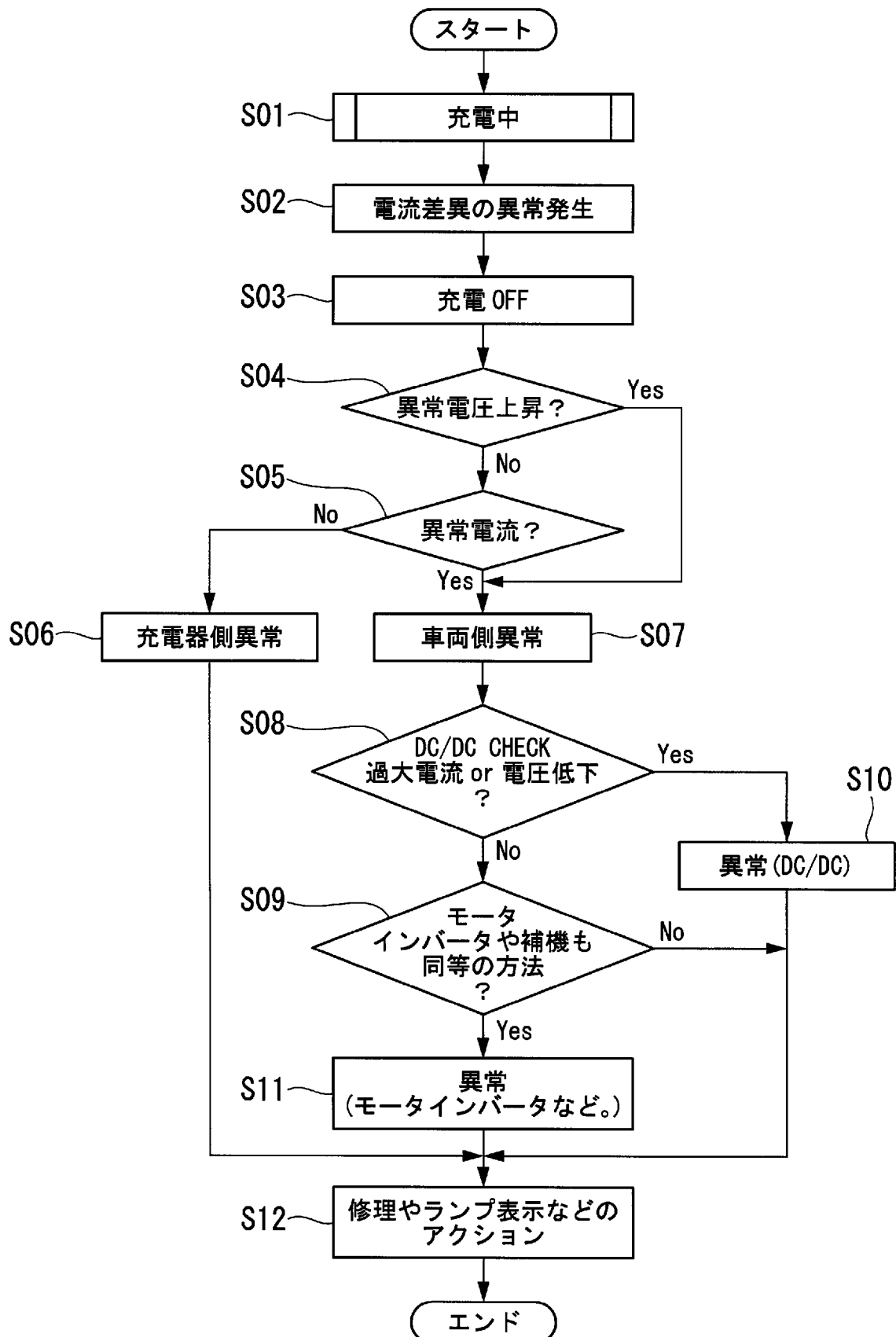
[請求項6]

前記補機消費電流測定部は、前記補機負荷の出力電流値と、この出力電流値と出力電圧値に基づく効率マップとに基づき、前記補機負荷で消費される電流値を測定する、
ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか一項に記載の車両。

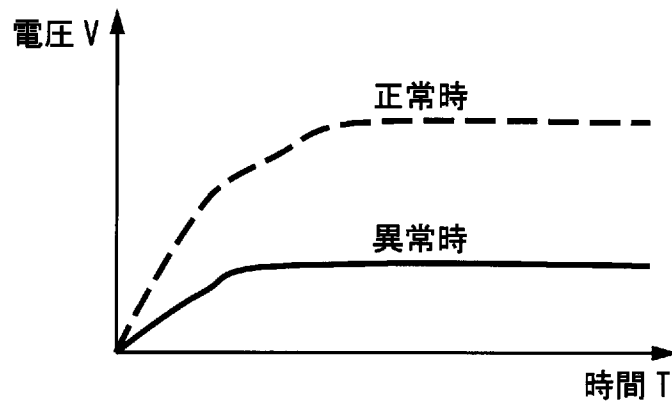
[図1]



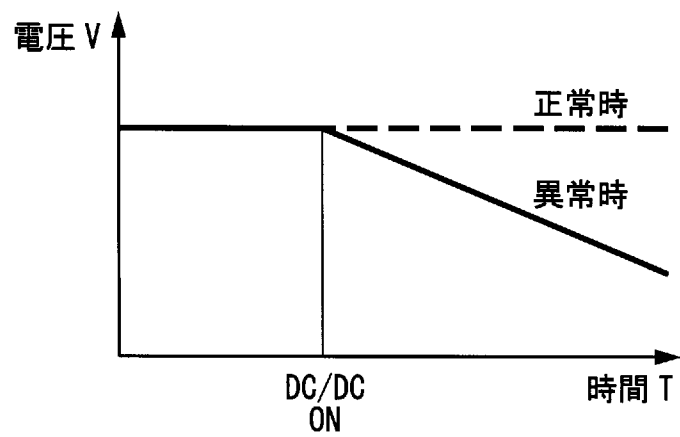
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/075440

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60L3/00(2006.01)i, B60L1/00(2006.01)i, B60L11/18(2006.01)i, H01M10/48(2006.01)i, H02J7/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60L3/00, B60L1/00, B60L11/18, H01M10/48, H02J7/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-306823 A (Toyota Motor Corp.), 18 December 2008 (18.12.2008), paragraphs [0038] to [0039], [0049] to [0092]; fig. 1 to 9 & US 2010/0141213 A1 & EP 2154764 A1 & WO 2008/149964 A1 & CN 101682202 A	1-6
A	JP 2010-81677 A (Toyota Motor Corp.), 08 April 2010 (08.04.2010), paragraphs [0002] to [0009], [0013] to [0043]; fig. 1 to 7 & US 2010/0072953 A1	1-6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
10 January, 2012 (10.01.12)

Date of mailing of the international search report
24 January, 2012 (24.01.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/075440

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-225587 A (Toyota Motor Corp.), 01 October 2009 (01.10.2009), paragraphs [0042] to [0049], [0067] to [0072]; fig. 1 to 3 & JP 4315232 B & EP 2255990 A1 & WO 2009/116311 A1 & CN 102089177 A	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60L3/00(2006.01)i, B60L1/00(2006.01)i, B60L11/18(2006.01)i, H01M10/48(2006.01)i, H02J7/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60L3/00, B60L1/00, B60L11/18, H01M10/48, H02J7/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2008-306823 A（トヨタ自動車株式会社）2008.12.18, 段落番号【0038】－【0039】、【0049】－【0092】及び図1－9 & US 2010/0141213 A1 & EP 2154764 A1 & WO 2008/149964 A1 & CN 101682202 A	1－6
A	JP 2010-81677 A（トヨタ自動車株式会社）2010.04.08, 段落番号【0002】－【0009】、【0013】－【0043】及び図1－7 & US 2010/0072953 A1	1－6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 0 . 0 1 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 1 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

上野 力

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 1 6

3 H

3 7 4 8

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2009-225587 A (トヨタ自動車株式会社) 2009.10.01, 段落番号 【0042】－【0049】、【0067】－【0072】及び図1 －3 & JP 4315232 B & EP 2255990 A1 & WO 2009/116311 A1 & CN 102089177 A	1－6